

УДК 004.853

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЭЭГ

Вязаницын Ф.А. (ИТМО),

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Штенников Д.Г.
(ИТМО)

Введение. Электроэнцефалографические сигналы широко применяются в системах интерфейса «мозг–компьютер» для распознавания состояния и намерений пользователя. Существенными особенностями ЭЭГ являются их временная структура, низкое отношение сигнал/шум и высокая межсубъектная вариативность, что затрудняет применение традиционных методов обработки. В связи с этим актуальной является задача разработки эффективных методов анализа ЭЭГ-сигналов. Одним из перспективных подходов являются импульсные нейронные сети, позволяющие учитывать временную динамику сигналов и обладающие биологической правдоподобностью.

Основная часть. В задачах обработки электроэнцефалографических сигналов, используемых в системах интерфейса «мозг–компьютер», применяются различные методы машинного обучения. Существенными особенностями ЭЭГ-сигналов являются их временная структура, высокий уровень шумов и межсубъектная вариативность, что ограничивает эффективность традиционных нейронных сетей [1].

Импульсные нейронные сети представляют собой класс нейросетевых моделей, в которых информация передается в виде последовательностей импульсов. Данный подход позволяет учитывать временные зависимости входных сигналов и является биологически правдоподобным. В ряде исследований показана возможность применения импульсных нейронных сетей для анализа временных сигналов, включая данные электроэнцефалографии [2].

В рамках исследования рассматривается применение импульсных нейронных сетей для интерпретации ЭЭГ-сигналов в задачах распознавания моторных намерений пользователя. Особое внимание уделяется рекуррентным архитектурам, позволяющим учитывать динамику сигналов во времени. Использование таких сетей рассматривается как перспективное направление повышения качества обработки данных ЭЭГ.

Выводы. В ходе работы рассмотрены методы применения импульсных нейронных сетей для интерпретации данных электроэнцефалографии в задачах интерфейса «мозг–компьютер». Показано, что импульсные нейронные сети позволяют эффективно учитывать временную структуру ЭЭГ-сигналов и могут применяться для распознавания моторных состояний пользователя.

Список использованных источников:

1. Tangermann M., Müller K. R., Aertsen A. et al. Review of the BCI Competition IV // *Frontiers in Neuroscience*. — 2012. — Vol. 6. — Art. 55.
2. Pfeiffer M., Pfeil T. Deep learning with spiking neurons: opportunities and challenges // *Frontiers in Neuroscience*. — 2018. — Vol. 12. — Art. 774.